

Przykład

W poniższej tabeli zamieszczono liczbę zamówień, które otrzymała pewna firma w kolejnych 25 kwartałach.

Rok	Kwartał	Liczba zamówień
1991	zima	24
	wiosna	20
	lato	17
	jesień	21
1992	zima	25
	wiosna	23
	lato	18
	jesień	22
1993	zima	27
	wiosna	23
	lato	22
	jesień	22
1994	zima	29
	wiosna	27
	lato	24
	jesień	26
1995	zima	31
	wiosna	29
	lato	23
	jesień	28
1996	zima	31
	wiosna	29
	lato	24
	jesień	30
1997	zima	33

Rok	Kwartał	t	Y_t	Średnia ruchoma czterokwartałowa	Wycentrywana średnia ruchoma \bar{Y}_t
1991	zima	1	24		
	wiosna	2	20		
	lato	3	17	20,50	20,625
	jesień	4	21	20,75	21,125
1992	zima	5	25	21,50	21,625
	wiosna	6	23	21,75	21,875
	lato	7	18	22,00	22,250
	jesień	8	22	22,50	22,500
1993	zima	9	27	22,50	23,000
	wiosna	10	23	23,50	23,500
	lato	11	22	23,50	23,750
	jesień	12	22	24,00	24,500
1994	zima	13	29	25,00	25,250
	wiosna	14	27	25,50	26,000
	lato	15	24	26,50	26,750
	jesień	16	26	27,00	27,250
1995	zima	17	31	27,50	27,375
	wiosna	18	29	27,25	27,500
	lato	19	23	27,75	27,750
	jesień	20	28	27,75	27,750
1996	zima	21	31	27,75	27,875
	wiosna	22	29	28,00	28,250
	lato	23	24	28,50	28,750
	jesień	24	30	29,00	
1997	zima	25	33		

Model multiplikatywny

Rok	Kwartał	t	Y_t	\bar{Y}_t	Y_t/\bar{Y}_t
1991	zima	1	24		
	wiosna	2	20		
	lato	3	17	20,625	0,8242
	jesień	4	21	21,125	0,9941
1992	zima	5	25	21,625	1,1561
	wiosna	6	23	21,875	1,0514
	lato	7	18	22,250	0,8090
	jesień	8	22	22,500	0,9778
1993	zima	9	27	23,000	1,1739
	wiosna	10	23	23,500	0,9787
	lato	11	22	23,750	0,9263
	jesień	12	22	24,500	0,8980
1994	zima	13	29	25,250	1,1485
	wiosna	14	27	26,000	1,0385
	lato	15	24	26,750	0,8972
	jesień	16	26	27,250	0,9541
1995	zima	17	31	27,375	1,1324
	wiosna	18	29	27,500	1,0545
	lato	19	23	27,750	0,8288
	jesień	20	28	27,750	1,0090
1996	zima	21	31	27,875	1,1121
	wiosna	22	29	28,250	1,0265
	lato	23	24	28,750	0,8348
	jesień	24	30		
1997	zima	25	33		

Obliczanie indeksów sezonowych w modelu multiplikatywnym

Rok	Kwartał			
	Zima	Wiosna	Lato	Jesień
1991	---	---	0,8242	0,9941
1992	1,1561	1,0514	0,8090	0,9778
1993	1,1739	0,9787	0,9263	0,8980
1994	1,1485	1,0385	0,8972	0,9541
1995	1,1324	1,0545	0,8288	1,0090
1996	1,1121	1,0265	0,8348	---
1997	---			
Suma	5,7230	5,1497	5,1204	4,8330
Średnia	1,1446	1,0299	0,8534	0,9666

Suma średnich = 3,9945

$$\begin{aligned} \text{Indeks sezonowy} &= \text{średnia dla sezonu} \cdot \frac{4}{3,9945} \\ &= \text{średnia dla sezonu} \cdot 1,0014 \end{aligned}$$

Kwartał	Zima	Wiosna	Lato	Jesień
Indeks	1,1462	1,0314	0,8546	0,9679

Estymacja trendu metodą regresji liniowej

$$\hat{T}_t = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 t$$

$$\hat{T}_t = 19,4278 + 0,429545 \cdot t$$

$$R^2 = 0,974$$

Prognozy w modelu multiplikatywnym

Podać prognozowaną liczbę zamówień dla drugiego, trzeciego i czwartego kwartału 1997 roku.

$$\hat{Y}_t = \hat{T}_t \cdot \hat{S}_t \cdot \hat{C}_t$$

Wartości trendu prognozujemy z równania regresyjnego trendu:

$$\hat{T}_t = 19,4278 + 0,429545 \cdot t$$

Składową sezonową estymujemy indeksami sezonowości:

Kwartał	Zima	Wiosna	Lato	Jesień
\hat{S}	1,1462	1,0314	0,8546	0,9679

Składowa cykliczna $\hat{C}_t = 1$

Stąd:

$$\begin{aligned} \text{wiosna 1997: } \hat{Y}_{26} &= (19,4278 + 0,429545 \cdot 26) \cdot 1,0314 \\ &= 30,59597 \cdot 1,0314 = 31,55668 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{lato 1997: } \hat{Y}_{27} &= (19,4278 + 0,429545 \cdot 27) \cdot 0,8546 \\ &= 31,02552 \cdot 0,8546 = 26,51441 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{jesień 1997: } \hat{Y}_{28} &= (19,4278 + 0,429545 \cdot 28) \cdot 0,9679 \\ &= 31,45506 \cdot 0,9679 = 30,44535 \end{aligned}$$

Model addytywny

Rok	Kwartał	t	Y_t	\bar{Y}_t	$Y_t - \bar{Y}_t$
1991	zima	1	24		
	wiosna	2	20		
	lato	3	17	20,625	-3,625
	jesień	4	21	21,125	-0,125
1992	zima	5	25	21,625	3,375
	wiosna	6	23	21,875	1,125
	lato	7	18	22,250	-4,250
	jesień	8	22	22,500	-0,500
1993	zima	9	27	23,000	4,000
	wiosna	10	23	23,500	-0,500
	lato	11	22	23,750	-1,750
	jesień	12	22	24,500	-2,500
1994	zima	13	29	25,250	3,750
	wiosna	14	27	26,000	1,000
	lato	15	24	26,750	-2,750
	jesień	16	26	27,250	-1,250
1995	zima	17	31	27,375	3,625
	wiosna	18	29	27,500	1,500
	lato	19	23	27,750	-4,750
	jesień	20	28	27,750	0,250
1996	zima	21	31	27,875	3,125
	wiosna	22	29	28,250	0,750
	lato	23	24	28,750	-4,750
	jesień	24	30		
1997	zima	25	33		

Obliczanie indeksów sezonowych w modelu addytywnym

Rok	Kwartał			
	Zima	Wiosna	Lato	Jesień
1991	---	---	-3,625	-0,125
1992	3,375	1,125	-4,250	-0,500
1993	4,000	-0,500	-1,750	-2,500
1994	3,750	1,000	-2,750	-1,250
1995	3,625	1,500	-4,750	0,250
1996	3,125	0,750	-4,750	---
1997	---			
Suma	17,875	3,875	-21,875	-4,125
Średnia	3,575	0,775	-3,646	-0,825

Suma średnich = -0,121

$$\begin{aligned} \text{Indeks sezonowy} &= \text{średnia dla sezonu} - \frac{(-0,121)}{4} \\ &= \text{średnia dla sezonu} + 0,03021 \end{aligned}$$

Kwartał	Zima	Wiosna	Lato	Jesień
Indeks	3,605	0,805	-3,616	-0,795

Prognozy w modelu addytywnym

Podać prognozowaną liczbę zamówień dla drugiego, trzeciego i czwartego kwartału 1997 roku.

$$\hat{Y}_t = \hat{T}_t + \hat{S}_t + \hat{C}_t$$

Wartości trendu prognozujemy z równania regresyjnego trendu:

$$\hat{T}_t = 19,4278 + 0,429545 \cdot t$$

Składową sezonową estymujemy indeksami sezonowości:

Kwartał	Zima	Wiosna	Lato	Jesień
\hat{S}	3,605	0,805	-3,616	-0,795

Składowa cykliczna $\hat{C}_t = 0$

Stąd:

$$\begin{aligned} \text{wiosna 1997 : } \hat{Y}_{26} &= (19,4278 + 0,429545 \cdot 26) + 0,805 \\ &= 30,59597 + 0,805 = 31,401 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{lato 1997 : } \hat{Y}_{27} &= (19,4278 + 0,429545 \cdot 27) - 3,616 \\ &= 31,02552 - 3,616 = 27,410 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{jesień 1997 : } \hat{Y}_{28} &= (19,4278 + 0,429545 \cdot 28) - 0,795 \\ &= 31,45506 - 0,795 = 30,660 \end{aligned}$$